

EXPRESS MAIL NO. EV 327 133 644 US

DATE OF DEPOSIT 9/26/03

Our File No. 9281-4657

Client No. FC US02029

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Application of: )  
Hideki Masudaya )  
Serial No. To be Assigned )  
Filing Date: Herewith )  
For Amplifying Circuit for Transmitter )  
Capable of Reducing Noise )

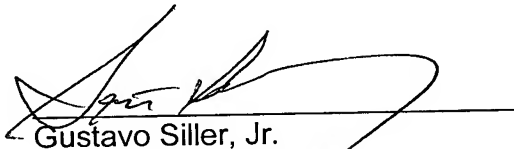
**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT**

Mail Stop Patent Application  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Transmitted herewith is a certified copy of priority document Japanese Patent Application No. 2002-289861, filed October 2, 2002 for the above-named U.S. application.

Respectfully submitted,

  
Gustavo Siller, Jr.  
Registration No. 32,305  
Attorney for Applicant

BRINKS HOFER GILSON & LIONE  
P.O. BOX 10395  
CHICAGO, ILLINOIS 60610  
(312) 321-4200

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年10月 2日  
Date of Application:

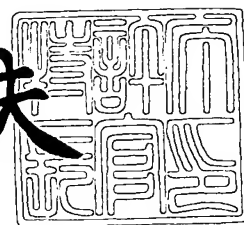
出願番号 特願2002-289861  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP 2002-289861]

出願人 アルプス電気株式会社  
Applicant(s):

2003年 8月14日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3065812

【書類名】 特許願

【整理番号】 A6996

【提出日】 平成14年10月 2日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H03F 1/00

【発明の名称】 送信器用増幅回路

【請求項の数】 3

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会  
社内

【氏名】 梶田屋 秀樹

【特許出願人】

【識別番号】 000010098

【氏名又は名称】 アルプス電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100078134

【弁理士】

【氏名又は名称】 武 顕次郎

【電話番号】 03-3591-8550

【選任した代理人】

【識別番号】 100093492

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 市郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100087354

【弁理士】

【氏名又は名称】 市村 裕宏

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100099520

【弁理士】

【氏名又は名称】 小林 一夫

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006770

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0010414

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 送信器用増幅回路

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電源に一端が接続される第 1 スイッチング素子と、  
第 1 スイッチング素子の他端と一端が接続されその他端が接地される第 2 スイッチング素子と、

第 1 スイッチング素子と第 2 スイッチング素子との接続点に接続される負荷とからなり、駆動回路により前記第 1 スイッチング素子と第 2 スイッチング素子とを交互に駆動してなる送信器用増幅回路において、

前記駆動回路と前記第 1 スイッチング素子の制御電極間及び前記駆動回路と前記第 2 スイッチング素子の制御電極間をコモンモードフィルタを介して接続したことを特徴とする送信器用増幅回路。

【請求項 2】 電源に一端が接続される第 1 スイッチング素子と、  
第 1 スイッチング素子の他端と一端が接続されその他端が接地される第 2 スイッチング素子と、

電源に一端が接続される第 3 スイッチング素子と、

第 3 スイッチング素子の他端と一端が接続されその他端が接地される第 4 スイッチング素子と、

第 1 スイッチング素子と第 2 スイッチング素子との接続点及び第 3 スイッチング素子と第 4 スイッチング素子との接続点間に接続される負荷とからなり、

駆動回路により前記第 1 スイッチング素子と第 2 スイッチング素子、及び前記第 3 スイッチング素子と第 4 スイッチング素子を交互に駆動してなる送信器用増幅回路において、

前記駆動回路と前記第 1 スイッチング素子の制御電極間及び前記駆動回路と前記第 2 スイッチング素子の制御電極間、及び前記駆動回路と前記第 3 スイッチング素子の制御電極間及び前記駆動回路と前記第 4 スイッチング素子の制御電極間をそれぞれコモンモードフィルタを介して接続したことを特徴とする送信器用増幅回路。

【請求項 3】 請求項 1 ないし請求項 2 の何れか 1 の記載において、前記コ

モンモードフィルタは同一コアに同心状に同一方向に巻回した2本のソレノイドコイルからなることを特徴とする送信器用増幅回路。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は送信器用増幅回路にかかり、特にノイズを低減することのできる送信器用増幅回路に関する。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

図5は従来の送信器用増幅回路を説明する図であり、図5(a)は送信器用増幅回路の概略を説明する図である。図において、1はプッシュプル回路接続したトランジスタからなる増幅器、2は該増幅器の負荷となるアンテナ、3は前記増幅器1を駆動する駆動回路(ドライバ)であり、ドライバ3はCPU4から供給された駆動信号を反転して増幅器1に供給するための反転回路31、32、33を備える。4はドライバ3に駆動信号41を供給するCPUであり、CPU4は例えば、自動車のドアをロックするための制御信号あるいはアンロックするための制御信号で搬送波(キャリア)を変調して、駆動信号としてのPWM信号を生成する。生成したPWM信号は増幅器1で増幅した後、対象とする自動車に向けて放射する。

##### 【0003】

図5(b)は、ドライバ3の出力波形(左側の図)及びドライバ出力のスペクトル分布(右側の図)の例を示す図である。図に示すようにドライバの出力は、例えばドアをアンロックする信号で変調された所定周期 $T_c$ を有するPWM波形を有する。

##### 【0004】

図5(c)は、増幅器1からの出力波形(左側の図)及びこの出力波形のスペクトル分布(右側の図)の例を示す図である。図に示すように増幅器1を介することにより波形の急峻度が減殺された矩形波が出力される。また、このときのスペクトル分布は高調波成分が減殺された分布となる。すなわち前記所定周期 $T_c$

に対応するキャリア周波数  $f_c$  の高調波成分 ( $2 f_c$ 、 $3 f_c \cdots$ ) が低減されていることが分かる。

#### 【0005】

図6は、前記増幅器1を含む増幅回路の詳細を説明する図である。図において11、12、13、14はそれぞれFET(Field Effect Transistor)等からなるスイッチング素子であり、これらのスイッチング素子により増幅器1を構成する。第1スイッチング素子11及び第2スイッチング素子12は電源10と接地E間に直列に接続し、第3スイッチング素子13及び第4スイッチング素子14は電源10と接地E間に直列に接続する。また、第1スイッチング素子11及び第2スイッチング素子12の接続点と第3スイッチング素子13及び第4スイッチング素子14の接続点間にはアンテナ2を接続する。31、32、33はそれぞれ駆動回路を構成する反転回路である。

#### 【0006】

41は第1スイッチング素子11の駆動信号であり、第1スイッチング素子11の制御電極に供給する。42、43、44はそれぞれ第2スイッチング素子12、第3スイッチング素子13、第4スイッチング素子14の駆動信号であり、それぞれ第2スイッチング素子12、第3スイッチング素子13、第4スイッチング素子14の制御電極に供給する。

#### 【0007】

前述したように、CPU4は、例えば自動車のドアをロックするための制御信号あるいはアンロックするための制御信号で搬送波(キャリア)を変調して、駆動信号としてのPWM信号を生成する。

#### 【0008】

まず、CPU4が生成した駆動信号41がHレベルのとき、このHレベルの駆動信号41は第1スイッチング素子11をオンに駆動する。このとき前記駆動信号41は反転回路32により反転されてLレベルの駆動信号42となり、このLレベルの駆動信号42は第2スイッチング素子12をオフに駆動する。CPU4が生成した駆動信号41がLレベルのとき、このLレベルの駆動信号は第1スイッチング素子11をオフに駆動する。このとき前記駆動信号41は反転回路32

により反転されてHレベルの信号となり、このHレベルの駆動信号4 2は第2スイッチング素子1 2をオンに駆動する。

#### 【0 0 0 9】

一方、CPU 4が生成した前記駆動信号4 1は反転回路3 1を介して第3スイッチング素子1 3に供給し、更に反転回路3 3を介して第4スイッチング素子1 4に供給する。

#### 【0 0 1 0】

この場合は、CPU 4が生成した駆動信号4 1を反転した駆動信号4 3がLレベルのとき、このLレベルの駆動信号4 3は第3スイッチング素子1 3をオフに駆動する。このとき前記駆動信号4 3は反転回路3 3により反転されてHレベルの駆動信号4 4となり、このHレベルの駆動信号4 4は第4スイッチング素子1 4をオンに駆動する。CPU 4が生成した駆動信号4 1を反転した駆動信号4 3がHレベルのとき、このHレベルの駆動信号4 3は第3スイッチング素子1 3をオンに駆動する。このとき前記駆動信号4 3は反転回路3 3により反転されてLレベルの駆動信号4 4となり、このLレベルの駆動信号4 4は第4スイッチング素子1 4をオフに駆動する。

#### 【0 0 1 1】

すなわち、CPU 4が生成した駆動信号4 1がHレベルのとき、第1スイッチング素子1 1及び第4スイッチング素子1 4がオン、第2スイッチング素子1 2及び第3スイッチング素子1 3がオフに駆動され、前記駆動信号4 1がLレベルのとき、第1スイッチング素子1 1及び第4スイッチング素子1 4がオフ、第2スイッチング素子1 2及び第3スイッチング素子1 3がオンに駆動されることになる。

#### 【0 0 1 2】

ところで、前記駆動信号4 1を前記反転回路3 1、3 2及び3 3を介して伝達する場合、その信号伝達に遅延が生じる。信号伝達に遅延が生じると、例えば第2スイッチング素子1 2がオフになる前に第1スイッチング素子1 1がオンに駆動され、第1スイッチング素子1 1と第2スイッチング素子1 2が同時に導通することになる。同様に第4スイッチング素子1 4がオフになる前に第3スイッ



ング素子 1 3 がオンに駆動された場合は、第 3 スイッチング素子 1 3 と第 4 スイッチング素子 1 4 が同時に導通することになる。

#### 【0 0 1 3】

第 1 スイッチング素子 1 1 と第 2 スイッチング素子 1 2、あるいは第 3 スイッチング素子 1 3 と第 4 スイッチング素子 1 4 が同時に導通すると、これらのスイッチング素子を通して貫通電流が流れる。この貫通電流はそのピーク値が大きくかつ立ち上がりが急峻なピーク電流であり、このピーク電流により前記電源 1 0 の電圧は大きく変動する。このピーク電流あるいはピーク電流に伴う電源電圧変動はアンテナ 2 に伝達されて外部にノイズとして放射されることになる。

#### 【0 0 1 4】

図 7 は、従来のノイズ抑制方法を説明する図である。図において 1 5、1 6 は貫通電流抑制用の抵抗であり、抵抗 1 5 は第 1 スイッチング素子 1 1 と電源 1 0 の間に接続し、抵抗 1 6 は第 3 スイッチング素子 1 3 と電源 1 0 の間に接続する。前記貫通電流抑制用の抵抗は、貫通電流のピーク値あるいは立ち上がりの急峻度を抑制し、これにより発生するノイズを抑制することができる。

#### 【0 0 1 5】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところで、プッシュプル接続したトランジスタからなる増幅器において、例えば前述のように第 1 スイッチング素子 1 1 と第 2 スイッチング素子 1 2 が同時に導通すると、前記ノイズが発生するのみならず、増幅器 1 の効率が低下し、さらには前記貫通電流によってこれらのスイッチング素子が破壊される場合が生じる。また、前述のように貫通電流抑制のために貫通電流抑制用の抵抗を用いる場合には、この抵抗による発熱を放熱するための対策が必要となる。

#### 【0 0 1 6】

本発明は、これらの問題点に鑑みてなされたもので、ノイズ放射の少ない高効率の送信器用増幅回路を提供する。

#### 【0 0 1 7】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明は、上記の課題を解決するために次のような手段を採用した。

## 【0 0 1 8】

電源に一端が接続される第 1 スイッチング素子と、第 1 スイッチング素子の他端と一端が接続されその他端が接地される第 2 スイッチング素子と、第 1 スイッチング素子と第 2 スイッチング素子との接続点に接続される負荷とからなり、駆動回路により前記第 1 スイッチング素子と第 2 スイッチング素子とを交互に駆動してなる送信器用増幅回路において、前記駆動回路と前記第 1 スイッチング素子の制御電極間及び前記駆動回路と前記第 2 スイッチング素子の制御電極間をコモンモードフィルタを介して接続した。

## 【0 0 1 9】

このように、駆動回路とスイッチング素子の制御電極間をコモンモードフィルタを介して接続して貫通電流の発生が抑制されているので、貫通電流発生に伴う電源電圧変動、この電源電圧変動に伴うノイズのアンテナへの移行及びアンテナからのノイズの放射を抑制することができる。また、前記貫通電流を抑制することから前記スイッチング素子の長寿命化を図ることができ、更に消費電力を減少することができる。

## 【0 0 2 0】

また、電源に一端が接続される第 1 スイッチング素子と、第 1 スイッチング素子の他端と一端が接続されその他端が接地される第 2 スイッチング素子と、

電源に一端が接続される第 3 スイッチング素子と、第 3 スイッチング素子の他端と一端が接続されその他端が接地される第 4 スイッチング素子と、第 1 スイッチング素子と第 2 スイッチング素子との接続点及び第 3 スイッチング素子と第 4 スイッチング素子との接続点間に接続される負荷とからなり、駆動回路により前記第 1 スイッチング素子と第 2 スイッチング素子、及び前記第 3 スイッチング素子と第 4 スイッチング素子を交互に駆動してなる送信器用増幅回路において、

前記駆動回路と前記第 1 スイッチング素子の制御電極間及び前記駆動回路と前記第 2 スイッチング素子の制御電極間、及び前記駆動回路と前記第 3 スイッチング素子の制御電極間及び前記駆動回路と前記第 4 スイッチング素子の制御電極間をそれぞれコモンモードフィルタを介して接続した。

## 【0 0 2 1】

このように、駆動回路とスイッチング素子の制御電極間をコモンモードフィルタを介して接続して貫通電流の発生が抑制されているので、貫通電流発生に伴う電源電圧変動、この電源電圧変動に伴うノイズのアンテナへの移行及びアンテナからのノイズの放射を抑制することができる。また、前記貫通電流を抑制していることから前記スイッチング素子の長寿命化を図ることができ、更に消費電力を減少することができる。

#### 【0 0 2 2】

また、前記コモンモードフィルタは同一コアに同心状に同一方向に巻回した2本のソレノイドコイルから構成される。2本のソレノイドコイル  $n_1$ 、 $n_2$  は電磁結合しているため、前記それぞれのソレノイドコイルの巻回数が同一であれば同一の誘起電圧が発生する。このため、前記ソレノイドコイル  $n_1$  及びソレノイドコイル  $n_2$  の出力側には、相互にほぼ遅延のない出力が得られることになる。従って、この出力を第1スイッチング素子 1 1 及び第2スイッチング素子 1 2 の制御電極に供給することにより、貫通電流の抑制された出力を得ることができる。

#### 【0 0 2 3】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を添付図面を参照しながら説明する。図1は、本発明の実施形態にかかる送信器用増幅回路を説明する図である。図において、5はコモンモードフィルタ等のフィルタである。コモンモードフィルタは、例えば同一コアに同心状に同一方向に巻回した2本のソレノイドコイルで構成することができる。なお、図において図5に示される部分と同一部分については同一符号を付してその説明を省略する。

#### 【0 0 2 4】

図2は送信器用増幅回路の各部の出力波形を説明する図であり、図2 (a) は、ドライバ3からの出力波形 (左側の図) 及びこの出力波形のスペクトル分布 (右側の図) の例を示す図である。図に示すようにドライバ3からの出力波形は、例えばドアをアンロックする信号で変調された所定周期  $T_c$  を有するPWM波形を有する。

## 【0025】

図2 (b) は、フィルタ5からの出力波形（左側の図）及びこの出力波形のスペクトル分布（右側の図）の例を示す図である。図に示すように、波形の急峻度が減殺された矩形波が出力される。また、スペクトル分布（右側の図）に示すように高調波成分（ $2f_c$ 、 $3f_c$ ・・・）が低減されていることが分かる。

## 【0026】

図2 (c) は、増幅器1からの出力波形（左側の図）及びこの出力波形のスペクトル分布（右側の図）の例を示す図である。図に示すように、増幅器1を介することによりフィルタ5からの出力波形に比較してさらに波形の急峻度が減殺された矩形波が出力される。また、スペクトル分布（右側の図）に示すように高調波成分（ $2f_c$ 、 $3f_c$ ・・・）がフィルタ5の出力波形のスペクトル分布と比較して更に低減されていることが分かる。

## 【0027】

また、図2 (c) に示すように、本実施形態における高調波成分は、前記図5において説明した高調波成分に対して大幅に低減されていることが分かる。

## 【0028】

図3 は、本実施形態にかかる送信器用増幅回路の詳細を説明する図である。図において、5はコモンモードフィルタであり、該フィルタは、例えば同一コアに同心状に同一方向に巻回した2本のソレノイドコイルn1及びn2で構成する。

## 【0029】

CPU4が生成した駆動信号41の出力端と第1スイッチング素子11の制御電極間はコモンモードフィルタ51のソレノイドコイルn1で接続し、反転回路32の出力端とスイッチング素子12の制御電極間はコモンモードフィルタ51のソレノイドコイルn2で接続する。

## 【0030】

同様に、CPU4が生成した駆動信号41を反転する反転回路31の反転出力端と第3スイッチング素子13の制御電極間はコモンモードフィルタ52のソレノイドコイルn3で接続し、反転回路31の出力を再度反転する反転回路33の出力端と第4スイッチング素子14の制御電極間はコモンモードフィルタ52の

ソレノイドコイル n 4 で接続する。なお、図において図 6 に示される部分と同一部分については同一符号を付してその説明を省略する。

#### 【0031】

図 4 は、コモンモードフィルタ 5 の作用を説明する図であり、図 4 (a) は入力波形、図 4 (b) は出力波形を示す。図において、a 1 はコモンモードフィルタ 5 1 を構成するソレノイドコイル n 1 への入力波形、a 2 はソレノイドコイル n 2 への入力波形、b 1 は前記ソレノイドコイル n 1 の出力波形、b 2 は前記ソレノイドコイル n 2 の出力波形を示す。

#### 【0032】

CPU 4 が生成した駆動信号 4 1 は直接ソレノイドコイル n 1 の入力端に印加する。また、駆動信号 4 1 を反転した駆動信号 4 2 は反転回路 3 2 を介してソレノイドコイル n 2 の入力端に印加する。このため、前記ソレノイドコイル n 1 の入力端に印加する入力波形 a 1 に対し、前記ソレノイドコイル n 2 の入力端に印加する入力波形 a 1 を反転した波形 a 2 には前記反転回路 3 2 による遅延が生ずる。

#### 【0033】

例えば前記入力波形 a 1 及び a 2 を第 1 スイッチング素子 1 1 及び第 2 スイッチング素子 1 2 の制御電極に印加する場合は、時間 t 3 ~ t 4 間においては第 1 スイッチング素子 1 1 がオンに駆動されるのに対し、第 2 スイッチング素子 1 2 は十分にオフに駆動されない。このため、この期間において前述したように第 1 スイッチング素子 1 1 及び第 2 スイッチング素子 1 2 が同時に導通し、貫通電流が流れることになる。

#### 【0034】

ところで、前記コモンモードフィルタ 5 1 は、前述のように同一コアに同心状に同一方向に巻回した 2 本のソレノイドコイル n 1 及び n 2 で構成する。すなわち前記 2 本のソレノイドコイル n 1, n 2 は電磁結合しているため、前記それぞれのソレノイドコイルの巻回数が同一であれば同一の誘起電圧が発生する。このため、前記ソレノイドコイル n 1 及びソレノイドコイル n 2 の出力側には、相互にほぼ遅延のない出力が得られることになる。従って、この出力を第 1 スイッチ

ング素子 11 及び第 2 スイッチング素子 12 の制御電極に供給することにより、貫通電流の抑制された出力を得ることができる。以上はコモンモードフィルタ 51 について説明したが、コモンモードフィルタ 52 においても同様に作用する。

#### 【0035】

このように本実施形態によれば、貫通電流の発生が抑制されているので、貫通電流発生に伴う電源電圧変動、この電源電圧変動に伴うノイズのアンテナへの移行及びアンテナからのノイズの放射を抑制することができる。また、前記貫通電流を抑制していることから前記スイッチング素子の長寿命化を図ることができ、更に消費電力を減少することができる。

#### 【0036】

#### 【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、ノイズ放射の少ない高効率の送信器用増幅回路を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【図 1】

本発明の実施形態にかかる送信器用増幅回路を説明する図である。

#### 【図 2】

送信器用増幅回路における各部の出力波形を説明する図である。

#### 【図 3】

本実施形態にかかる送信器用増幅回路の詳細を説明する図である。

#### 【図 4】

フィルタの作用を説明する図である。

#### 【図 5】

従来の送信用増幅回路を説明する図である。

#### 【図 6】

増幅回路の詳細を説明する図である。

#### 【図 7】

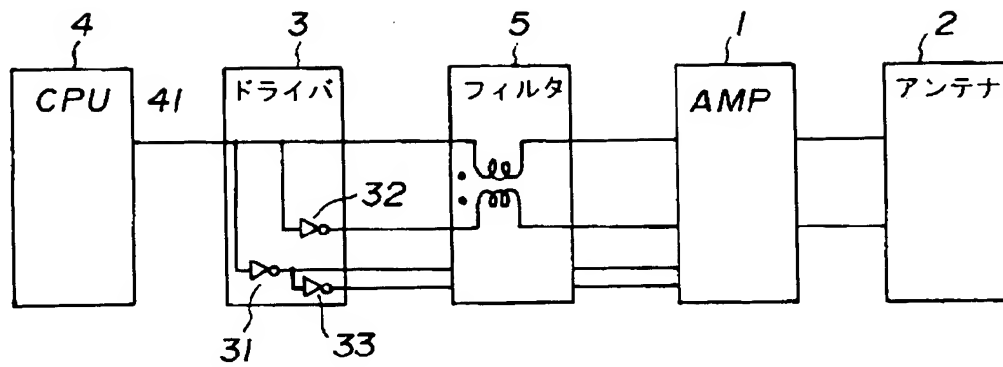
従来のノイズ抑制方法を説明する図である。

#### 【符号の説明】

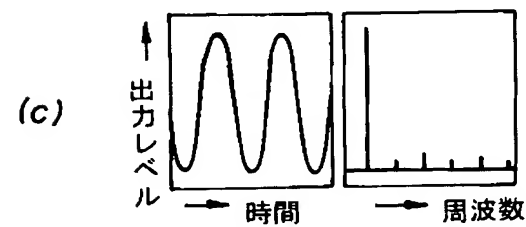
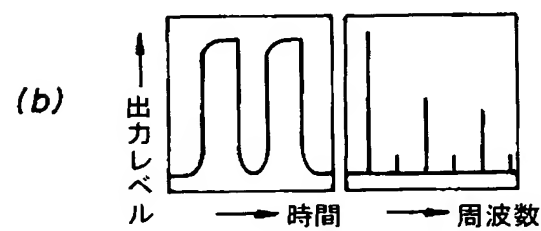
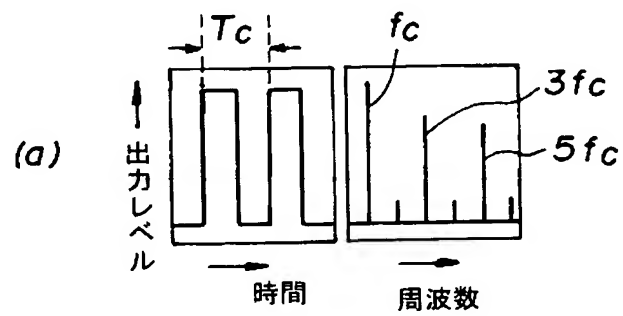
- 1 増幅器
- 2 アンテナ (負荷)
- 3 ドライバ (駆動回路)
- 4 C P U
- 5, 5 1, 5 2 コモンモードフィルタ
- 1 0 電源
- 1 1 第 1 スイッチング素子
- 1 2 第 2 スイッチング素子
- 1 3 第 3 スイッチング素子
- 1 4 第 4 スイッチング素子
- 3 1, 3 2, 3 3 反転回路

【書類名】 図面

【図 1】



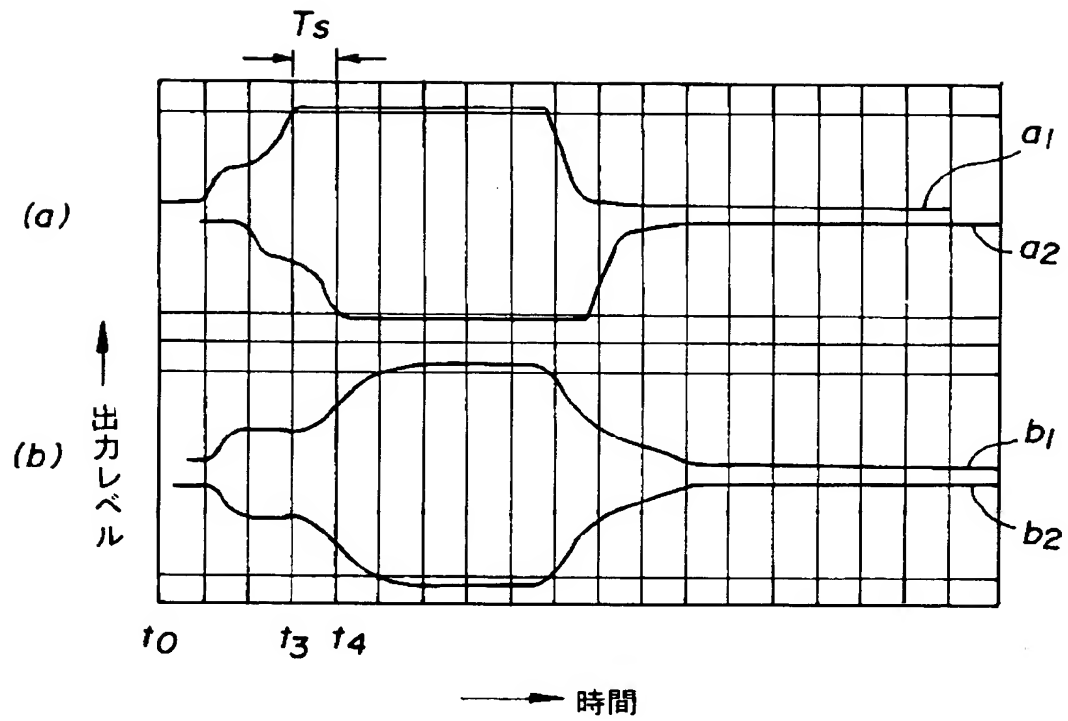
【図 2】



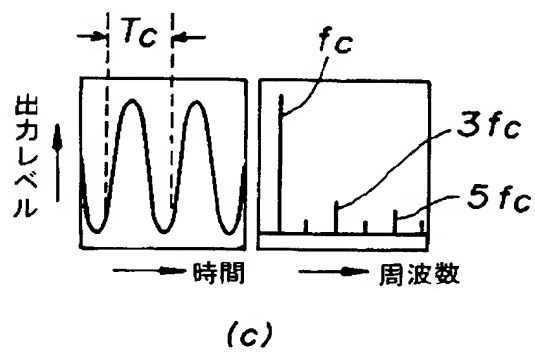
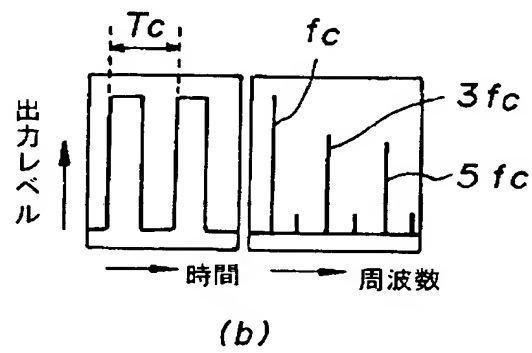
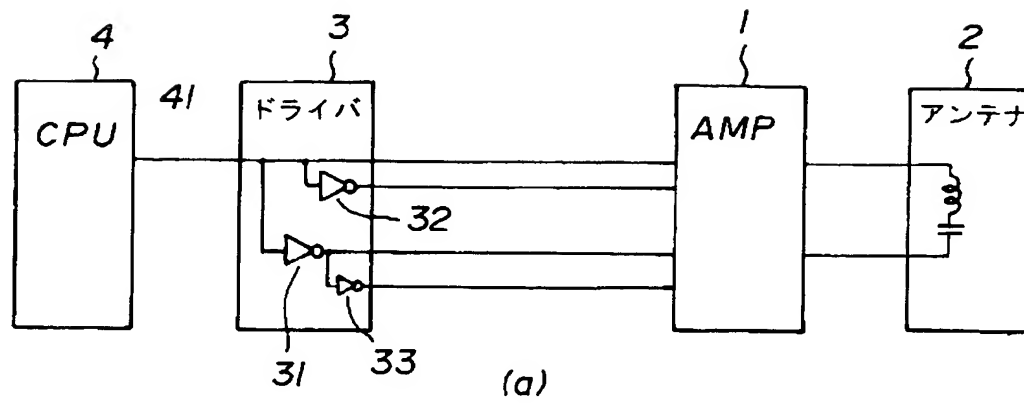




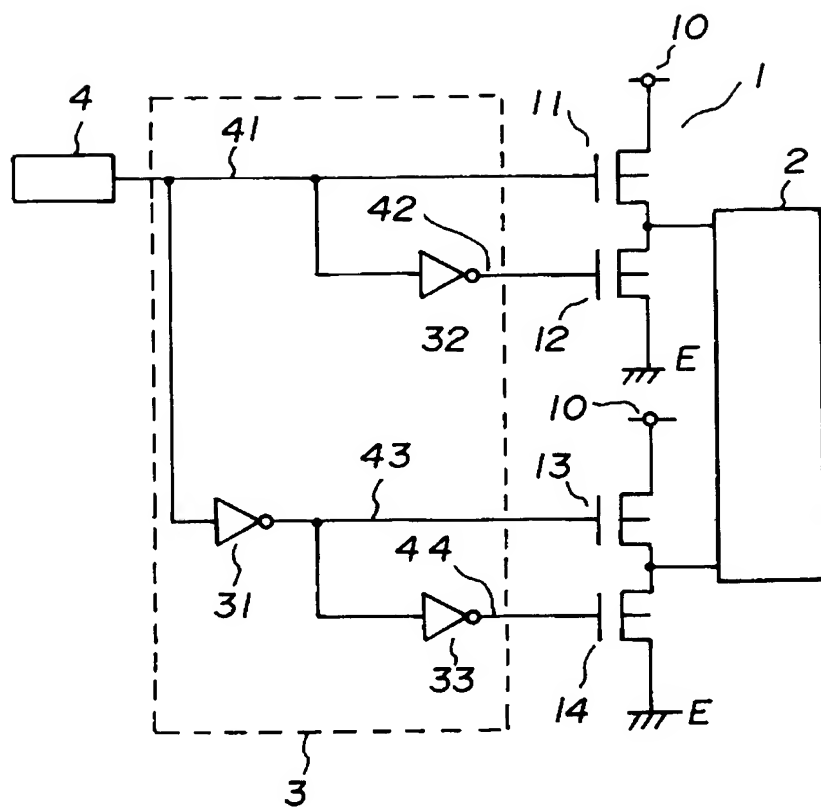
【図 4】



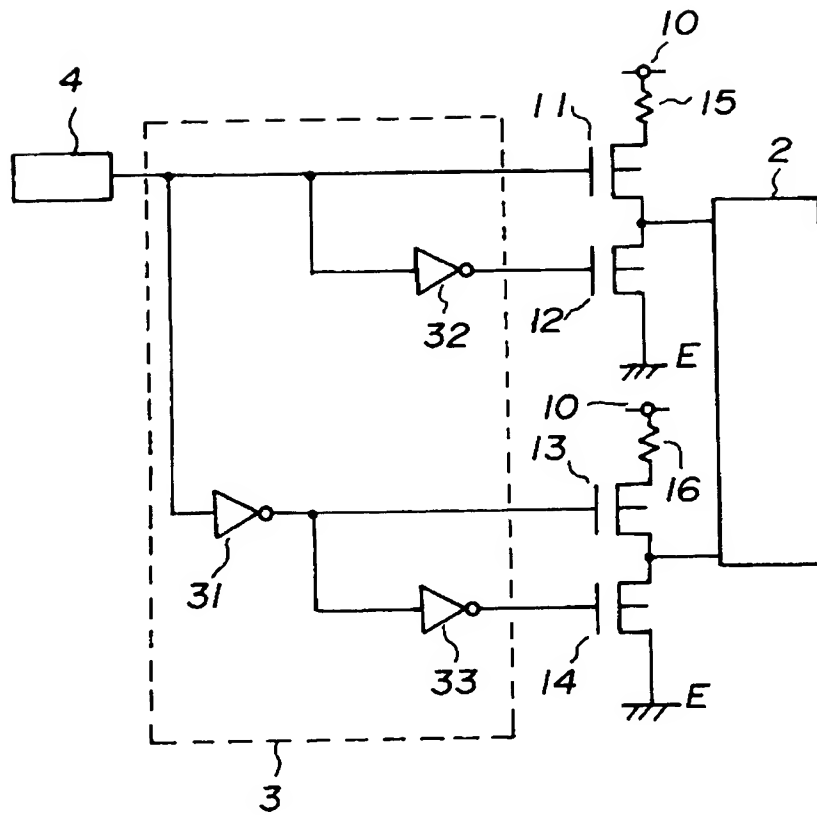
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 貫通電流を抑制することにより、ノイズ放射の少ない高効率の送信器用増幅回路を提供する。

【解決手段】 電源 10 に一端が接続される第 1 スイッチング素子 11 と、

第 1 スイッチング素子 11 の他端と一端が接続されその他端が接地される第 2 スイッチング素子 12 と、第 1 スイッチング素子 11 と第 2 スイッチング素子 12 との接続点に接続されるアンテナ 2 とからなり、ドライバ 3 により前記第 1 スイッチング素子 1 と第 2 スイッチング素子 12 とを交互に駆動してなる送信器用増幅回路において、前記ドライバ 3 と前記第 1 のスイッチング素子 11 の制御電極間及び前記ドライバ 3 と前記第 2 のスイッチング素子 12 の制御電極間をコモンモードフィルタ 51 を介して接続した。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 2 - 2 8 9 8 6 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 1 0 0 9 8 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号

氏 名

アルプス電気株式会社